

# Los Santos de Maimona: un arrecife del Carbonífero

## Los Santos de Maimona: a Carboniferous reef flat

**Sergio Rodríguez**

*Departamento de Paleontología. Instituto de Geociencias y Facultad de Ciencias  
Geológicas, CSIC-UCM. c/ José Antonio Novais, n.º 2. E-28040 Madrid. España.  
sergrodr@geo.ucm.es*

**PALABRAS CLAVE:** Corales, arrecifes, Misisípico, sucesión ecológica, Ossa-Morena

**KEY WORDS:** Corals, reefs, Mississippian, ecologic succession, Ossa-Morena

### RESUMEN

La denominada Caliza de *Siphonodendron* en la cuenca Carbonífera de Los Santos de Maimona representa un ejemplo excepcional de estructura arrecifal construida principalmente por corales rugosos. No constituye un arrecife con estructura compleja, sino una llanura arrecifal en la que se combinan unos pocos (pero muy abundantes) organismos bioconstructores (corales rugosos y tabulados) y una gran diversidad de organismos acompañantes, entre los que destacan braquiópodos, algas calcáreas, equinodermos, briozoos, moluscos, foraminíferos, ostrácodos, etc. En esta caliza se pueden observar numerosos ejemplos de interacción entre organismos y de sucesiones ecológicas, por lo que tiene un inmenso valor paleontológico.

### ABSTRACT

The *Siphonodendron* Limestone at Los Santos de Maimona Carboniferous Basin is regarded as a reef structure built mainly by rugose corals. It is not a complex reef, but a reef-flat in which few building organisms (rugose and tabulate corals) are combined with highly diverse secondary components, such as brachiopods, calcareous algae, echinoderms, bryozoans, molluscs, foraminifers, ostracods, etc. Many examples of interaction between organisms and ecological successions are visible in that limestone, which consequently have a very high paleontological value.

## 1. INTRODUCCIÓN

La cuenca Carbonífera de Los Santos de Maimona se encuentra situada en la provincia de Badajoz, entre las poblaciones de Los Santos de Maimona, de la que recibe el nombre, Fuente del Maestre y Feria. Los afloramientos carboníferos presentan en la actualidad una longitud de 11 km de sudeste a noroeste y una anchura de 1 a 3 km, de nordeste a suroeste (Fig. 1). La cuenca de Los Santos de Maimona representa en sí misma un caso de excelente preservación de una pequeña cuenca marina en la que se pueden observar desde medios litorales hasta medios de aguas profundas en un espacio bastante reducido. Su especial interés paleontológico



Fig. 1. Localización de la cuenca Carbonífera de Los Santos de Maimona.

radica en la presencia de rocas carbonatadas con frecuentes fósiles, muchos de los cuales están en la misma posición en la que vivieron y nos proporcionan un excelente modelo para estudiar las relaciones ecológicas entre ellos y con el medio ambiente en el Carbonífero (RODRÍGUEZ *et al.*, 1992).

La abundancia de niveles fosilíferos fue mencionada por primera vez por GONZALO & TARÍN (1879). Posteriormente se realizan estudios estratigráficos que prestan poca atención a los niveles con corales rugosos (NAVARRO & LACCAZETTE, 1922; ROSSO DE LUNA & HERNÁNDEZ-PACHECO (1955). No es hasta la década de 1990 que se estudian a fondo estos yacimientos. Entre las ocho unidades litoestratigráficas definidas en la cuenca (Fig. 2; RODRÍGUEZ, 1992) destaca la unidad 1, denominada “Caliza de *Siphonodendron*”, por la extraordinaria abundancia de este género de coral rugoso (RODRÍGUEZ *et al.*, 1994, RODRÍGUEZ, 1996).

## 2. LA CALIZA DE *SIPHONODENDRON*

Esta unidad se extiende a lo largo de casi toda la longitud de la cuenca de Los Santos de Maimona (11 km), aunque sus características varían desde el sureste, donde alcanza unos 35 metros y presenta altísima diversidad, hasta el noroeste, donde se reduce a menos de 5 metros y su diversidad es menor (Fig. 3). Está constituida por calizas tableadas y margas con abundantes corales que alternan en posición de crecimiento y removilizados.

Los niveles margosos presentan grandes masas de corales rugosos intercreciendo con algunos corales tabulados, algas calcáreas y, localmente, briozoos (Fig. 4). Entre los organismos bioconstructores mencionados se encuentran gran cantidad de braquiópodos entre los que dominan los gigantoprodúctidos, corales solitarios, moluscos, equinodermos, foraminíferos, ostrácodos, etc.

Los niveles tableados están constituidos por paquetes entre 30 cm y 1 m de espesor y contienen los mismos componentes que los niveles margosos, pero muestran una organización mucho más marcada que presenta diversas variantes en cada capa. En la base se encuentran siempre braquiópodos gigantoprodúctidos que forman un pavimento. Por encima se encuentran colonias de corales rugosos del género *Siphonodendron* (dos especies distintas) que en algunos puntos están asociados a corales tabulados del género *Syringopora* y en las zonas septentrionales de la cuenca están sustituidos por pequeñas colonias de briozoos. Las colonias de corales tienen una

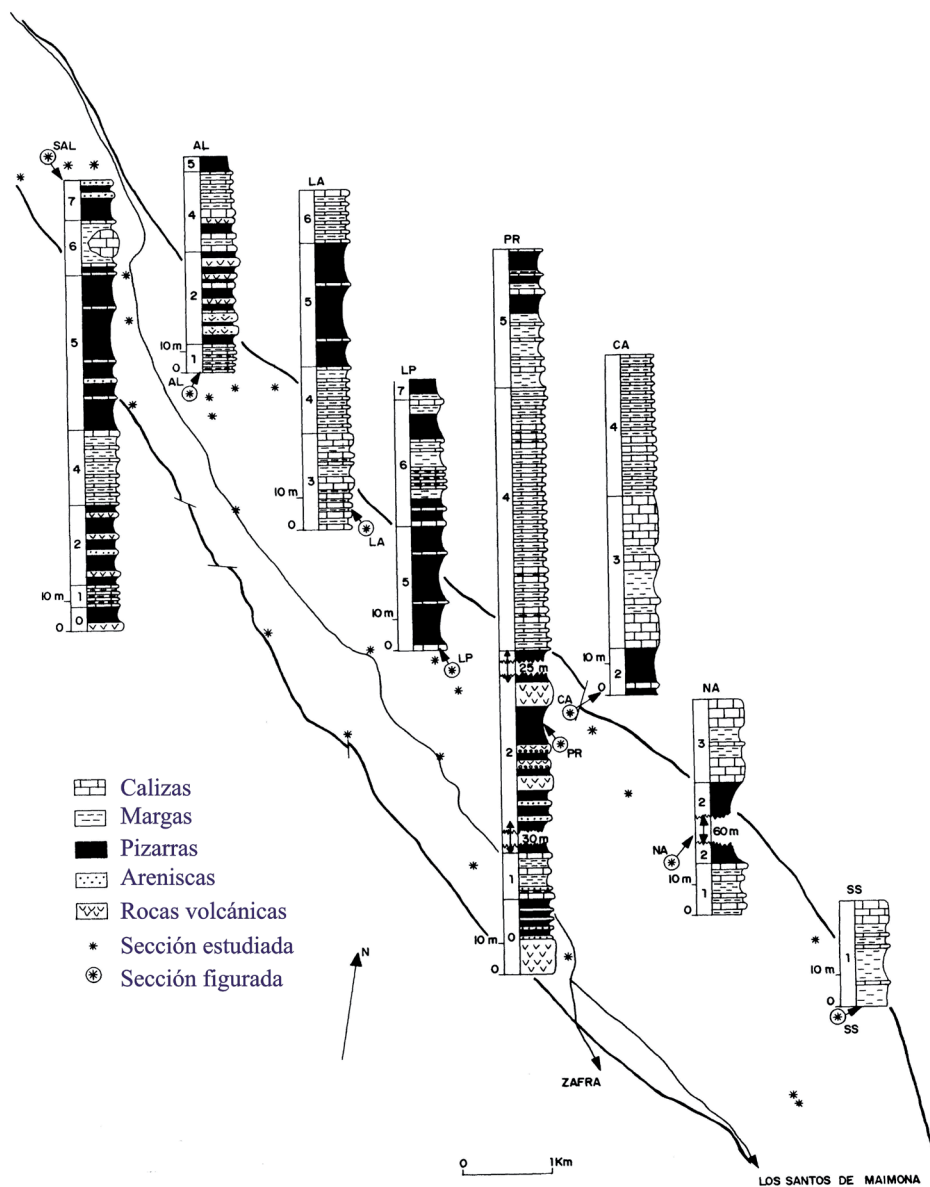


Fig. 2. Distribución de las distintas unidades estratigráficas en la cuenca de Los Santos de Maimona (según Rodríguez, 1992).

superficie superior plana de máximo crecimiento (Fig. 5.A), que se extiende a lo largo de kilómetros, de forma que cada una de las capas es reconocible en zonas extensas de la cuenca. Entre los corales se encuentran numerosos restos más o menos fragmentados de los mismos componentes mencionados en las margas, más algún resto de peces cartilaginosos. En algunos niveles se observan los mismos compo-

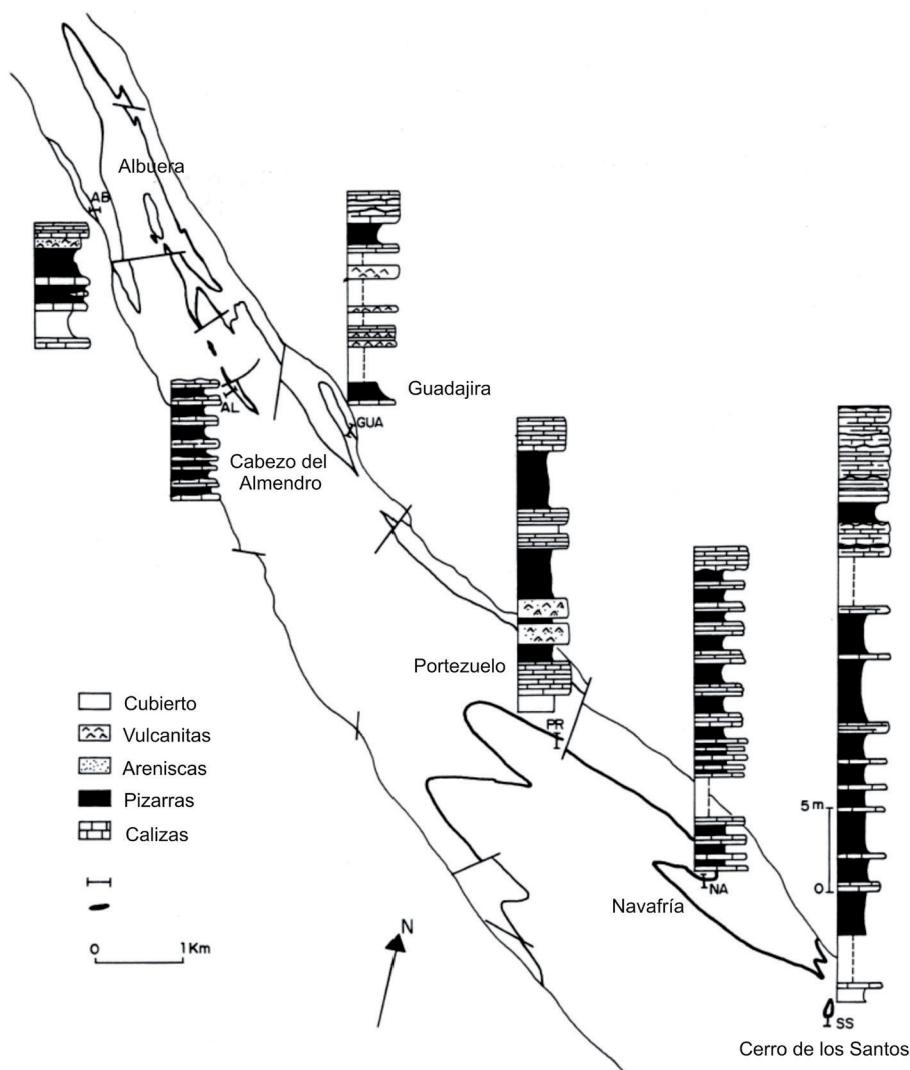


Fig. 3. Distribución de la Caliza de *Siphonodendron* en la cuenca Carbonífera de Los Santos de Maimona (según Rodríguez, 1992).

nentes total o parcialmente removilizados (Figs. 5.A, B). En una capa concreta se observan las colonias de corales volcadas, pero básicamente enteras (Fig. 5.C).

Algunas colonias de corales rugosos presentan recrecimientos locales sobre el nivel de enrasamiento mencionado previamente (Fig. 5.D), lo que indica una reactivación del crecimiento de las mismas.

### 3. RECONSTRUCCIÓN DEL AMBIENTE

El excepcional valor de la caliza de *Siphonodendron* estriba en que a lo largo de esta unidad se pueden reconocer numerosos aspectos de la interacción de diversos grupos de organismos entre ellos y con el ambiente.

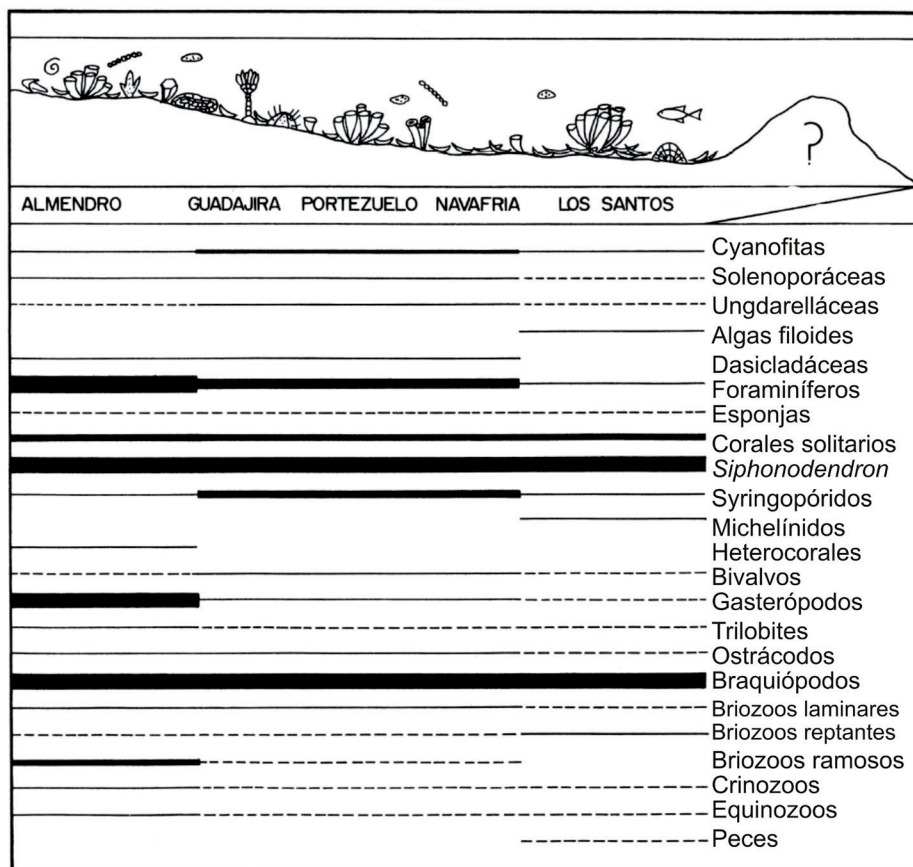


Fig. 4. Distribución de los componentes en la Caliza de *Siphonodendron* (según Rodríguez *et al.* 1994).

Los distintos niveles de esta unidad representan el desarrollo de una sucesión ecológica con variantes según las variaciones ambientales.

Cada capa que encontramos en esta unidad comienza con la colonización del sustrato por braquiópodos gigantoprodúctidos. Son éstos unos organismos bivalvos de gran tamaño, cóncavo-convexos, con valvas relativamente gruesas. Mantienen la estabilidad sobre un fondo en principio blando, desarrollando una forma muy extendida lateralmente y semienterrándose. Son gregarios y se colocan unos junto a los otros, llegando a formar un pavimento que cubre amplias zonas del sustrato (Fig. 5.E). En ocasiones una segunda capa de estos braquiópodos se superpone a la primera colonización. Todo ello implica la transformación de un sustrato originalmente blando en un pavimento duro.

Está así ya establecida la situación para que ese pavimento duro sea colonizado por corales coloniales, que necesitan fijarse a una base dura para crecer sin problemas (Fig. 6). Esta colonización es dominada por corales fasciculados (ramosos) del género *Siphonodendron* y del género *Syringopora*. Evidentemente los más eficaces eran los *Siphonodendron*, porque normalmente constituyen más del 90 % de las colonias que crecen sobre los gigantoprodúctidos. Sin embargo, localmente los syringopóridos llegan a ser dominantes en algún nivel.





Fig. 5. Detalles de la Caliza de *Siphonodendron*. **A.** Niveles con braquiópodos y corales con enrasamiento superior. **B.** Nivel con colonias removilizadas. **C.** Nivel con colonias volcadas. **D.** Recrecimiento de las colonias en zonas periféricas de las mismas. **E.** Pavimento de gigantopódidos. **F.** Colonias con gran crecimiento lateral.

En todas las capas se observa un nivel de enrasamiento que se extiende por kilómetros. Este enrasamiento no puede deberse a un factor genético que impida a los corales crecer más de una altura determinada, ya que esa altura es diferente en cada capa. El factor condicionante que tiene que producir este enrasamiento es un factor externo (ambiental), ya que afecta también a las colonias de syringopóridos. El único factor ambiental que puede producir esto es el nivel medio de las mareas bajas. Todo aquél que haya visitado alguna vez un arrecife somero, habrá podido observar que los corales tienen que estar sumergidos, ya que de estar expuestos sobre el agua morirían. Por ello crecen hasta el nivel medio de las mareas bajas, que es el nivel que les permite sobrevivir, porque no se exponen reiteradamente al aire. Si hay una marea excepcionalmente baja, pueden estar ex-

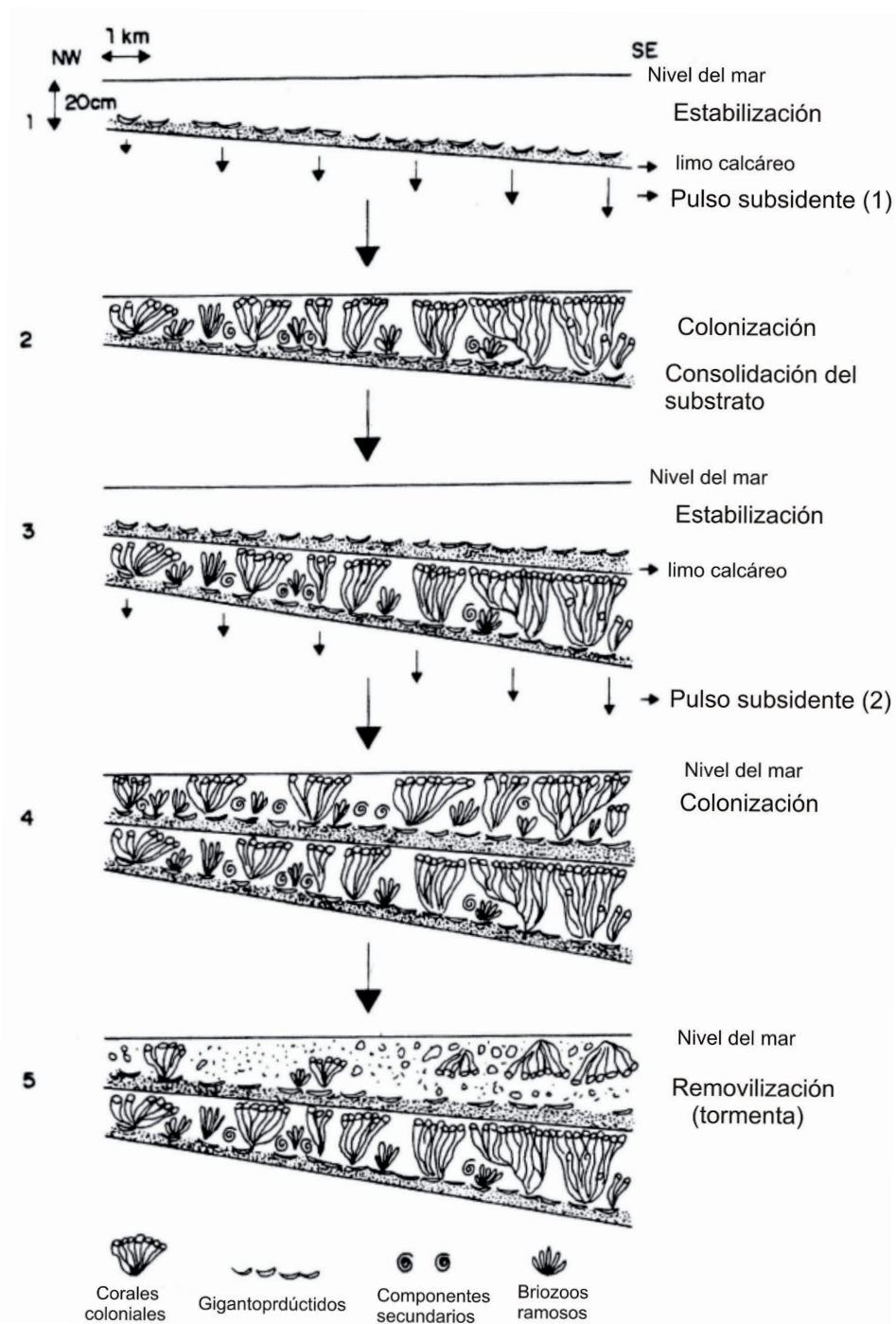


Fig. 6. Sucesión ecológica en Los Santos de Maimona y efecto de las tormentas (según Rodríguez *et al.* 1994).

puestos unas horas y algunos individuos morirán, pero las colonias en su conjunto sobrevivirán.

Pero, ¿qué sucede cuando alcanzan ese nivel? Las colonias no pueden seguir creciendo hacia arriba. En esa situación los coralitos situados en las zonas centrales de cada colonia morirán, pero los situados en los bordes, tendrán la posibilidad de seguir creciendo hacia los lados, de forma que muchas colonias sustituirán la forma en principio cónica invertida por zonas extendidas hacia los lados. Eso es precisamente lo que encontramos en muchas colonias de Los Santos de Maimona (Fig. 5.F).

En cualquier caso el destino final de una bioconstrucción de este tipo es colmar todo el espacio disponible y finalmente todas las colonias morirán. Sin embargo, nosotros encontramos repetidos niveles con las mismas características. Eso significa que el nivel del mar ascendía y permitía de nuevo el mismo proceso. Esos ascensos del nivel del mar eran relativamente rápidos y variaban entre 20 cm y 1 m. Como no puede tratarse de ascensos glacio-eustáticos (deshielos en zonas glaciares, que hacen ascender el nivel del mar), porque éstos son progresivos, debe tratarse de pulsos tectónicos subsidentes, es decir, que no asciende el nivel del mar, sino que se hunde la tierra por efecto de movimientos sísmicos. Como dichos hundimientos son irregulares en el tiempo y en el espacio, cada vez el desarrollo de la sucesión braquiópodos-corales es distinto.

En Los Santos de Maimona hay, sin embargo, niveles con los restos removilizados. A veces están removilizados los corales pero los braquiópodos están bien preservados. A veces sólo es parte de los corales y los componentes accesorios los que están removilizados. Estos niveles representan la interacción con el ambiente. En concreto con un factor ambiental, que no se debía dar en cada ciclo. De lo contrario, estarían todos los niveles removilizados en el mismo grado. Se trata de grandes tormentas tropicales (o ciclones). La sucesión de braquiópodos y corales estaba bien preparada para soportar el oleaje normal y probablemente también pequeñas tormentas. Pero cuando la tormenta era muy fuerte, tenía la capacidad de removilizar los organismos que vivían alrededor de los corales, los corales mismos y en algún caso hasta el pavimento de braquiópodos.

Hay un caso excepcional en que las colonias están prácticamente enteras, pero invertidas en su posición. Esto implica una energía muy fuerte, para arrancar las colonias de su posición y volcarlas, pero muy de muy corta duración. De lo contrario las colonias se fragmentarían y no aparecerían prácticamente completas. Las tormentas tropicales no actúan así, ya que sus efectos duran varias horas sobre un mismo punto, e incluso puede que hasta un par de días. Por ello estamos probablemente en presencia del resultado de un tsunami, que implica una energía incluso mayor que la de una tormenta, pero que puede durar incluso sólo unos minutos, dando lugar al arranque y volcado de las colonias, pero no a su destrucción por removilización durante horas.

En conclusión, la Caliza de *Siphonodendron* representa un yacimiento excepcional en el que gracias a la posibilidad de observar en corte y en planta las capas, podemos reconocer el desarrollo de facies arrecifales del Carbonífero y los procesos de sucesión ecológica y de interacción con el ambiente de los organismos que allí existieron.

La Caliza de *Siphonodendron*, y más particularmente dos puntos denominados cerro de los Santos y Casa de la Navafria, están catalogados por la Junta de Extremadura como punto de interés natural y protegidos por la normativa medioambiental de dicha comunidad desde finales de la década de 1980.



## BIBLIOGRAFÍA

- GONZALO Y TARÍN, J. 1879. Reseña físico-geológica de la provincia de Badajoz. *Boletín de la comisión del mapa geológico de España*, **6**: 389-412.
- NAVARRO, E. & LACAZETTE, F. 1977. Estudio de la Cuenca Carbonífera de los Santos de Maimona (Badajoz). *Boletín Oficial Minero-Metalúrgico*, **6** (63): 17-31.
- RODRÍGUEZ, S. Ed. 1992. Análisis Paleontológico y Sedimentológico de la cuenca carbonífera de Los Santos de Maimona (Badajoz). *Coloquios de Paleontología*, **44**: 1-232.
- RODRÍGUEZ, S. 1996. Development of coral reef-facies during the Viséan at Los Santos de Maimona, SW Spain. *Geological Society, London, Special Publications*, **107**: 145-152.
- RODRÍGUEZ, S., ARRIBAS, M.E., FALCES, S., MORENO-EIRIS, E. & DE LA PEÑA, J.A. 1994. The *Siphonodendron* Limestone of Los Santos de Maimona Basin: development of an extensive reef-flat during the Viséan in Ossa Morena, SW Spain. *Courier Forschungs-Institut Senckenberg*, **172**: 203-215.
- ROSSO DE LUNA, I. & HERNÁNDEZ-PACHECO, E. 1955. *Mapa geológico de España a escala 1:50.000. Explicación de la hoja n.º 854 (Zafra)*. 142 págs. Instituto Geológico y Minero de España. Madrid.

